

CLIPPEDIMAGE= JP403205786A

PAT-NO: JP403205786A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03205786 A

TITLE: MANUFACTURE OF DOUBLE INSULATING THIN FILM  
ELECTROLUMINESCENCE DEVICE

PUBN-DATE: September 9, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAWASHIMA, TOMOYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJI ELECTRIC CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02001411

APPL-DATE: January 8, 1990

INT-CL (IPC): H05B033/10;H05B033/26

US-CL-CURRENT: 445/26

ABSTRACT:

PURPOSE: To manufacture a device with high luminescence intensity and high reliability at a high yield by applying the annealing process so that the portions serving as interfaces between layers are not exposed to the outside, and changing the material of a back electrode.

CONSTITUTION: The reform annealing process is applied after a transparent electrode 12, the first dielectric region 13, a luminous region 14, the second dielectric region 15, and a back electrode 16 are laminated in sequence, the luminous region 14 is pinched by two dielectric regions 13, 15, and the reform annealing process is applied so that the interfaces between the luminous region 14 and the dielectric regions 13, 15 are not exposed to the outside. No pollution or void is generated on these interfaces due to the annealing process. A material mainly made of a high-melting point metal or a silicide of

the high-melting point metal is used for the back electrode 16, its heat resistance is high, and the deterioration of the back electrode 16 itself and the diffusion of the back electrode material and the alloying with a dielectric substance rarely occur in the reform annealing process to improve the luminescence characteristic. A device with high intensity and high reliability can be manufactured at a high yield.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-205786

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)9月9日

H 05 B 33/10  
33/268112-3K  
8112-3K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置の製造方法

⑯ 特 願 平2-1411

⑰ 出 願 平2(1990)1月8日

⑱ 発 明 者 河 島 朋 之 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 山口 巖

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置の  
製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも、透明電極、第1の誘電体領域、  
発光領域、第2の誘電体領域及び背面電極が順次  
積層された構造を有する2重絶縁薄膜エレクトロ  
ルミネセンス装置の製造方法において、

前記背面電極を高融点金属又は高融点金属のシリ  
サイドを主成分とする材料で形成し、前記  
積層構造の完成後に、前記発光領域の改質アニー  
ル処理を施すことを特徴とする2重絶縁薄膜エレクト  
ロルミネセンス装置の製造方法。

(2) 前記高融点金属又は高融点金属のシリサイ  
ドを主成分とする材料は、融点が1000℃以上、  
比抵抗が $10^{-3}\Omega\text{cm}$ 以下であり、前記改質アニー  
ル処理は、真空又は酸素若しくは不活性ガスの雰  
囲気中にて400℃～700℃の温度範囲内で行  
なうことを特徴とする請求項第1項に記載の2重

絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、2重絶縁薄膜エレクトロルミネセン  
ス装置の製造方法に関し、特に、エレクトロルミ  
ネセンス装置の発光特性を改善する製造技術に関  
するものである。

〔従来の技術〕

交流電界の印加によりエレクトロルミネセンス  
現象を呈する薄膜エレクトロルミネセンス装置は、  
高輝度、高解像度及び大表示容量であることから、  
薄型表示装置のパネルとして注目されている。

このエレクトロルミネセンス装置においては、  
高耐圧化及び漏洩電流の防止を図ることにより発  
光効率を向上させるために、発光層の両側を誘電  
体で挟む構造の2重絶縁薄膜エレクトロルミネセ  
ンス装置が開発されている。以下、第3図を参照  
して、この2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス  
装置の製造方法を説明する。

第3図(a)に示すように、ガラス基板1の上

にITO (Indium tin oxide) の蒸着により透明電極2を形成し、この上に第1誘電体層3、発光層4を順次積層する。ここで発光層4は、母材となる硫化亜鉛( $ZnS$ )中に発光中心としてマンガン( $Mn$ )等の遷移金属やテルビウム( $Tb$ )等の希土類元素を添加して形成される。

この発光層4の形成後に、発光層4の結晶性及び発光中心の分散性の改善、薄膜の歪の緩和等を図るため、600℃の温度で約1時間のアニール処理を施す場合がある。これは、発光層の発光特性を向上させることを目的として行なうものである。次に、第3図(b)に示す如く第2誘電体層5を形成し、しかる後、第3図(c)に示すように、第2誘電体層5の上にAlを蒸着して背面電極6を被着する。

(発明が解決しようとする課題)

上記従来の2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置の製造方法においては、発光層4の形成後の段階で第3図(a)に示す構造に対してアニール処理を施すようにしているため、このアニール

処理工程中に外部に曝されている発光層4の表面4aに汚染物質の付着や空孔の発生等が起こる。これらの汚染物質や空孔は、その後に形成される第2誘電体層5の界面に欠陥等を発生させる原因となり、発光輝度や素子寿命の悪化を招くと共に個々の装置間の特性面におけるばらつきを生じさせて、歩留りの低下をもたらしていた。

そこで、本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、各層間の界面となるべき部分を外部に曝さない状態でアニール処理を施すと共に背面電極の材質を変更することによって、アニール処理中における装置内各層間の界面状態の悪化と背面電極の劣化とを防止して、装置の均質性を確保し、高発光輝度及び高信頼性を有する2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置を歩留り良く製造する方法を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記問題点を解決するために、少なくとも、透明電極、第1の誘電体領域、発光領域、第2の誘電体領域及び背面電極が順次積層された構造を有

する2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置の製造方法において、本発明が講じた手段は、

背面電極は高融点金属又は高融点金属のシリサイドを主成分とする材料で以て形成し、少なくとも、透明電極、第1の誘電体領域、発光領域、第2の誘電体領域及び背面電極とからなる積層構造を完成した後に、前記発光領域の改質アニール処理を行なうものである。

また、高融点金属又は高融点金属のシリサイドを主成分とする材料は、融点が1000℃以上、比抵抗が $10^{-3}\Omega\text{cm}$ 以下であることが望ましく、前記改質アニール処理は、真空又は酸素若しくは不活性ガスの雰囲気中にて400℃～700℃の温度範囲内で行なうことが望ましい。

(作用)

上記手段によれば、透明電極、第1の誘電体領域、発光領域、第2の誘電体領域及び背面電極が順次積層された構造を完成した後に改質アニール処理を施すので、発光領域が2つの誘電体領域に挟まれていて、発光領域と誘電体領域の界面が外

部に露出しない状態で改質アニール処理が行なわれる。したがって、これらの界面上にはアニール処理による汚染や空孔が発生しない。

また、背面電極には高融点金属又は高融点金属のシリサイドを主成分とする材料が用いられているため、耐熱性が高く、発光特性改善のための改質アニール処理(一般に400℃～700℃の範囲内で行なわれる。)中において、背面電極自体の劣化、背面電極材料の拡散、誘電体との合金化等が生じにくい。

ところで、従来の製造方法の問題点を解消するために、上記手段とは異なった手段として、第3図(b)に示すように第2誘電体層5を形成した直後にアニール処理を施すことも考えられるが、この場合にはアニール処理中において第2誘電体層5の表面5aが露出しているため、第2誘電体層5と背面電極6との界面状態が悪化する。これに対し、Alからなる従来の背面電極6を形成した後に、第3図(c)に示す状態にてアニール処理を施す場合には、各層の界面状態の悪化はほと

んどないと考えられる。しかし、この方法で製造した装置においては、アニール処理を施さない装置よりもかえって発光輝度が低下するという結果が得られた。第2図の曲線Bはアニール処理を施さない場合の発光輝度と印加電圧との関係を示し、第2図の曲線Aは第3図(c)に示す状態にてアニール処理を施した場合のそれを示す。この理由は、背面電極の材料たるAlは低融点(融点660℃)であることから、アニール処理中に背面電極自体に劣化が起こるためであると思われる。

本発明の手段においては、このような事実を踏まえて、改質アニール処理を積層構造完成後に行なうようにすると共に、背面電極に高融点材料を用いることとしたので、改質アニール処理による界面状態の悪化と背面電極の劣化とを同時に回避することができる。それ故、改質アニール処理が本来的に有する発光領域のアニール効果を十分に引き出すことができる。したがって、2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置の発光輝度を高くすることができ、また信頼性も向上する。

を形成する。更に、その上に第2誘電体層15として膜厚3000ÅのAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>をスパッタリング法により形成する。最後に、背面電極16として、膜厚3000Åのクロム(Cr)をスパッタリング法により被着する。このようにして第1図に示す積層構造を完成させた後、真空中(10<sup>-5</sup> Torr)において温度600℃、1時間のアニール処理を行なう。

上記製造方法によれば、積層構造を完成した後アニール処理を施すため、各領域の間の界面が外界から閉ざされており、アニール処理によってこれらの界面における空孔や汚染の付着が発生せず、装置の特性を悪化させることはない。また、背面電極16は融点が1890℃のクロムで形成されているので、アニール処理の温度程度では背面電極16自体は劣化しない。上記製造方法によって製造した2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置の発光輝度と印加電圧との関係を第2図の曲線Cに示す。アニール処理をしない場合の発光特性曲線Bと比べて約2倍の発光輝度が得られてい

更に、界面状態や電極劣化自体の再現性を制御することは困難であるから、改質アニール処理による界面状態の悪化や背面電極の劣化は各ロット間でかなり相違すると考えられる。その上、装置の発光特性、即ち発光輝度や寿命は界面状態の悪化や背面電極の劣化に対し敏感に反応する。したがって、上記界面状態の悪化や背面電極の劣化が防止されることによって、各装置の発光特性におけるばらつき原因が除去されるから、製品の歩留りが向上する。

#### (実施例)

次に、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。第1図に2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置の構造を示す。まず、ガラス基板11上に膜厚2000ÅのITO膜をスパッタリング法により被着して透明電極12とする。次に、第1誘電体層13として、膜厚3000ÅのAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>をスパッタリング法により形成する。そして、マンガンを0.5重量%含む硫化亜鉛を材料として電子ビーム蒸着法により膜厚5000Åの発光層14

る。

このように、この実施例では、従来の製造方法により形成された2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置に比して大幅に発光特性が向上している。更に、不安定な界面状態の悪化や背面電極の劣化が生じないため、装置間のばらつきも減少して製品の歩留りも向上する。

本発明における背面電極としては、融点が1000℃以上で、比抵抗が10<sup>-3</sup>Ωcm以下である材料を用いることが望ましい。例えば、Ti、Mo、Ta、W、Cr等の高融点金属といわれているものや、これらの高融点金属のシリサイドであるTiSi<sub>2</sub>、MoSi<sub>2</sub>、TaSi<sub>2</sub>、WSi<sub>2</sub>、CrSi<sub>2</sub>等を主成分とするものである。

また、前記アニール処理においては、400～700℃の温度範囲内で行なうことが望ましく、真空中又は酸素若しくは不活性ガスの雰囲気中に行なうことが望ましい。

なお、第1誘電体層及び第2誘電体層は、高絶縁性の種々の誘電体が組合せて用いられる場合も

ある。

〔発明の効果〕

本発明は、2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置の製造方法において、背面電極を高融点金属又は高融点金属のシリサイドを主成分とする材料で形成し、透明電極、第1の誘電体領域、発光領域、第2の誘電体領域及び背面電極からなる積層構造を完成した後に、発光領域の改質アニール処理を行なうことに特徴を有するから、以下の効果を奏する。

即ち、上記積層構造形成後に改質アニール処理を行なうため、各領域間の界面が内部に包容された状態で改質アニール処理が施されるので、それらの界面に汚染物質の付着や空孔の発生が起こらず、2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置の発光特性、素子寿命に悪影響を与えない。また、背面電極に高融点金属又は高融点金属のシリサイドを主成分とする材料を用いているため、改質アニール処理中における背面電極の劣化が生じない。このように、従来発生していた改質アニール処理

による悪影響が取り除かれることにより、改質アニール処理本来の発光特性の改善効果を有効に引き出すことができるので、高輝度、高信頼性を有する2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置を製造することができる。

また、アニール処理時の界面状態の悪化や背面電極の劣化を確実に防止したことから、従来よりも装置間の発光特性上におけるばらつきを減少させることができ、2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置を歩留り良く製造することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例により製造される2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置の積層構造を示す断面図である。

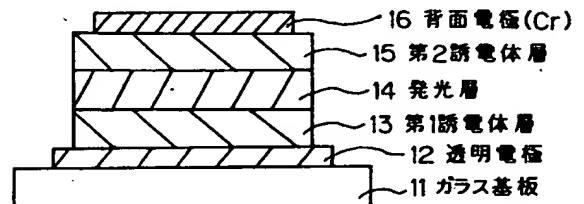
第2図は本発明の実施例に係る製造方法により製造された2重絶縁薄膜エレクトロルミネセンス装置の発光輝度と印加電圧との関係（曲線C）を、Aの背面電極を備えた装置の場合（曲線A）及びアニール処理を行わない場合（曲線B）と比較して示すグラフ図である。

第3図（a）は従来の製造方法における発光層形成後の構造を示す断面図、第3図（b）は第2誘電体層形成後の構造を示す断面図、第3図（c）はAの背面電極形成後の構造を示す断面図である。

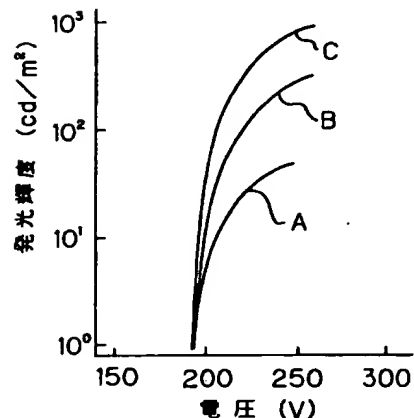
〔符号の説明〕

- 12…透明電極
- 13…第1誘電体層
- 14…発光層
- 15…第2誘電体層
- 16…背面電極。

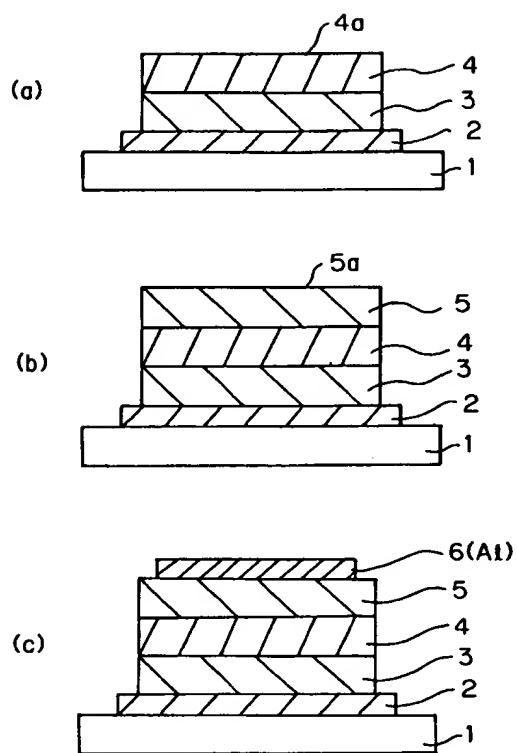
代理人弁理士 山口 巖



第 1 図



第 2 図



第 3 図